



### QCM THLR 4

|   |   |
|---|---|
| Nom et prénom, lisibles :<br><div style="border-bottom: 1px solid black; margin-bottom: 5px;">HENRIC Arnaud</div> <div style="border-bottom: 1px solid black; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; margin-bottom: 5px;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; margin-bottom: 5px;"></div> | Identifiant (de haut en bas) :<br><div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-bottom: 5px;"> <span><input type="checkbox"/>0 <input type="checkbox"/>1 <input checked="" type="checkbox"/>2 <input type="checkbox"/>3 <input type="checkbox"/>4 <input type="checkbox"/>5 <input type="checkbox"/>6 <input type="checkbox"/>7 <input type="checkbox"/>8 <input type="checkbox"/>9</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-bottom: 5px;"> <span><input checked="" type="checkbox"/>0 <input type="checkbox"/>1 <input type="checkbox"/>2 <input type="checkbox"/>3 <input type="checkbox"/>4 <input type="checkbox"/>5 <input type="checkbox"/>6 <input type="checkbox"/>7 <input type="checkbox"/>8 <input type="checkbox"/>9</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-bottom: 5px;"> <span><input type="checkbox"/>0 <input checked="" type="checkbox"/>1 <input type="checkbox"/>2 <input type="checkbox"/>3 <input type="checkbox"/>4 <input type="checkbox"/>5 <input type="checkbox"/>6 <input type="checkbox"/>7 <input type="checkbox"/>8 <input type="checkbox"/>9</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-bottom: 5px;"> <span><input type="checkbox"/>0 <input type="checkbox"/>1 <input type="checkbox"/>2 <input checked="" type="checkbox"/>3 <input type="checkbox"/>4 <input type="checkbox"/>5 <input type="checkbox"/>6 <input type="checkbox"/>7 <input type="checkbox"/>8 <input type="checkbox"/>9</span> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span><input type="checkbox"/>0 <input type="checkbox"/>1 <input type="checkbox"/>2 <input type="checkbox"/>3 <input type="checkbox"/>4 <input type="checkbox"/>5 <input type="checkbox"/>6 <input type="checkbox"/>7 <input type="checkbox"/>8 <input checked="" type="checkbox"/>9</span> </div> |
|---|---|

**Q.1** Ne rien écrire sur les bords de la feuille, ni dans les éventuels cadres grisés « ». Noircir les cases plutôt que cocher. Renseigner les champs d'identité. Les questions marquées par « » peuvent avoir plusieurs réponses justes. Toutes les autres n'en ont qu'une; si plusieurs réponses sont valides, sélectionner la plus restrictive (par exemple s'il est demandé si 0 est nul, non nul, positif, ou négatif, cocher nul). Il n'est pas possible de corriger une erreur, mais vous pouvez utiliser un crayon. Les réponses justes créditent; les incorrectes pénalisent; les blanches et réponses multiples valent 0.

J'ai lu les instructions et mon sujet est complet: les 2 entêtes sont +180/1/xx+...+180/2/xx+.

**Q.2** L'ensemble des mots du petit Robert (édition 1975) est

- ☐ non reconnaissable par un automate fini nondéterministe  
☐ ne peut être représenté par une expression rationnelle  
☐ non reconnaissable par un automate fini déterministe      ☒ rationnel

**Q.3** Le langage  $\{0^n 1^n \mid n < 42^{51} - 1\}$  est

- ☐ vide      ☐ infini      ☒ rationnel      ☐ non reconnaissable par automate fini

**Q.4** A propos du lemme de pompage

- ☒ Si un langage ne le vérifie pas, alors il n'est pas rationnel  
☐ Si un langage le vérifie, alors il est rationnel  
☐ Si un langage ne le vérifie pas, alors il n'est pas forcément rationnel

**Q.5** Un langage quelconque

- ☐ peut n'être inclus dans aucun langage dénoté par une expression rationnelle  
☐ peut avoir une intersection non vide avec son complémentaire  
☒ est toujours inclus ( $\subseteq$ ) dans un langage rationnel  
☐ n'est pas nécessairement dénombrable

**Q.6** Si  $L_1 \subseteq L \subseteq L_2$ , alors  $L$  est rationnel si :

- ☐  $L_2$  est rationnel      ☒  $L_1, L_2$  sont rationnels et  $L_2 \subseteq L_1$       ☐  $L_1$  est rationnel  
☐  $L_1, L_2$  sont rationnels

**Q.7** Si un automate de  $n$  états accepte  $a^n$ , alors il accepte...

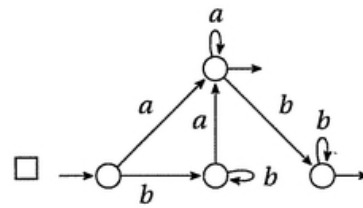
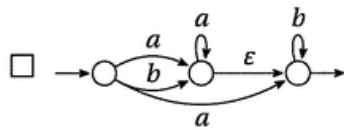
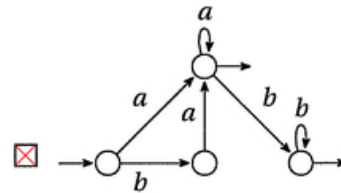
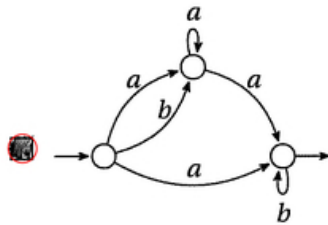
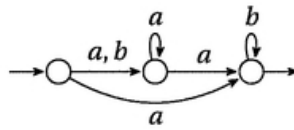
- ☐  $(a^n)^m$  avec  $m \in \mathbb{N}^*$       ☐  $a^n a^m$  avec  $m \in \mathbb{N}^*$       ☐  $a^{n+1}$   
☒  $a^p (a^q)^*$  avec  $p \in \mathbb{N}, q \in \mathbb{N}^* : p + q \leq n$

**Q.8** Combien d'états au moins a un automate déterministe émondé qui accepte les mots sur  $\Sigma = \{a, b, c, d\}$  dont la  $n$ -ième lettre avant la fin est un  $a$  (i.e.,  $(a + b + c + d)^* a (a + b + c + d)^{n-1}$ ) :

- ☐ Il n'existe pas.      ☒  $2^n$       ☐  $4^n$       ☐  $\frac{n(n+1)(n+2)(n+3)}{4}$



Q.9 Déterminer cet automate.



Q.10 Comment marche la minimisation de Brzozowski d'un automate  $\mathcal{A}$  ?

☐  $T(Det(T(Det(T(\mathcal{A})))))$

☐  $Det(T(Det(T(Det(\mathcal{A})))))$

☒  $Det(T(Det(T(\mathcal{A}))))$

☐  $T(Det(T(Det(\mathcal{A}))))$

Fin de l'épreuve.